



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# ⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 195 11 487 A 1

⑯ Int. Cl. 8:

**H 05 K 1/02**

H 05 K 7/14

H 05 K 7/20

B 60 R 16/02

// H05K 1/05

DE 195 11 487 A 1

⑯ Aktenzeichen: 195 11 487.6

⑯ Anmeldetag: 29. 3. 95

⑯ Offenlegungstag: 2. 10. 96

⑯ Anmelder:

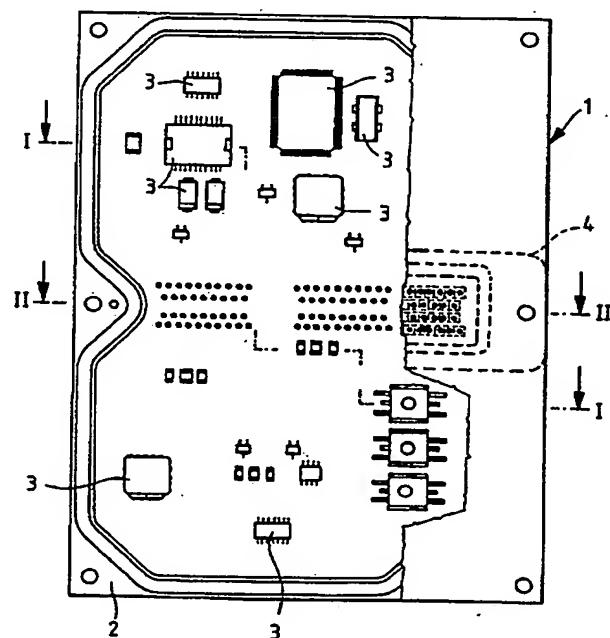
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:

Benz, Willy, 74343 Sachsenheim, DE; Ernst, Waldemar, Dipl.-Ing. (FH), 71665 Vaihingen, DE; Kolmorgen, Stefan, Dipl.-Ing. (FH), 75399 Unterreichenbach, DE

⑯ Verfahren zur Herstellung einer Leiterplattenanordnung

⑯ Es wird eine Leiterplattenanordnung (1) für ein elektrisches Gerät, insbesondere ein Steuer- oder Regelgerät für eine elektromechanische Anordnung, vorgeschlagen, das mindestens eine metallische Trägerplatte (2) aufweist. Weiterhin ist ein die Leiterbahnen tragendes Substrat (10) für darauf angeordnete elektrische Bauelemente (2, 11), wobei das Substrat (10) auf die Trägerplatte (2) auflaminiert ist, und Anschlußelemente (4) für elektrische Verbindungen zur Leiterplattenanordnung (1) vorhanden. Die Trägerplatte (2) ist als Gehäuseelement für das elektrische Gerät und/oder eine mechanische Anordnung ausgebildet und das Substrat (10) befindet sich in den innerenliegenden Bereichen auf der Trägerplatte (2), wobei die überwiegend oberflächenbestückten elektrischen Bauelemente (2, 11) in Bereichen auf dem Substrat (10) liegen, in denen ein thermischer Kontakt zu wärmeableitenden Mitteln herstellbar ist.



DE 195 11 487 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 96 602 040/243

6/27

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Leiterplattenanordnung für ein elektrisches Gerät, insbesondere ein Steuer- oder Regelgerät für eine elektromechanische Anordnung, nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Es ist bereits aus der DE-OS 40 35 526 ein elektrisches Gerät bekannt, bei dem eine Leiterplatte als Substrat auf eine metallische Trägerplatte aufgeklebt ist. Diese Leiterplatte ist aus zwei Teilen gebildet, die über einen mittleren Bereich mit flexiblen Leiterbahnen miteinander verbunden sind. Die beiden Bereiche sind jeweils an verschiedenen Trägerplatten gehalten, die aus gut wärmeleitendem Material sind, so daß auch Leistungsbauelemente mit einer entsprechend hohen Wärmeabgabe auf diesen Leiterplatten untergebracht werden können. Weitere flexible Bereiche der Leiterplatten sind mit Steckverbindern oder sonstigen Anschlußteilen verbunden, die einen universellen Einsatz des elektrischen Geräts gewährleisten. Die Leiterplatten bilden nach dem Zusammenbau das komplette elektrische Gerät, das nach der Herstellung der elektrischen Verbindungen an einer für die jeweilige Anwendung geeigneten Stelle angeordnet werden kann.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Leiterplattenanordnung der eingangs beschriebenen Art ist mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 insbesondere dadurch vorteilhaft, daß ein selbständiges herstellbares elektrisches Gerät an einer Trägerplatte aus Metall, vorzugsweise aus Aluminium, aufgebaut werden kann und nach der Montage und eventuellen Prüfschritten als Gehäuseteil für ein komplexeres Gerät Verwendung findet. Die Trägerplatte und somit das spätere Gehäuseteil kann vor der Endmontage mit dem Substrat zusammengeklebt und mit den elektrischen Bauelementen bestückt und gelötet werden. Besonders bei der Anwendung der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung im Zusammenhang mit sehr komplexen elektromechanischen Geräten, wie beispielsweise der Steuerelektronik für einen Verbrennungsmotor, kann hierbei eine Mechanikkomponente am Motor eingespart werden, da die Trägerplatte, eventuell zusammen mit weiteren angefügten Trägerplatten, als mechanische Gehäusergänzung Verwendung findet.

Auf einfache Weise kann die Leiterplattenanordnung so plaziert werden, daß ohnehin vorhandene Kühlvorrichtungen oder sonstige Luft- oder Flüssigkeitsströme zur Kühlung der Bauelemente herangezogen werden die eine abzuleitende Verlustwärme produzieren. Um die Substratoberfläche, die Bauelemente und die Kontakt- und Lötstellen gegen hierbei auftretende Feuchtigkeit oder gegen Staub zu schützen, werden diese mit einer Schutzschicht aus Lack oder einer aufgeschäumten Kunststoffmasse versehen. Diese Schutzschicht kann in vorteilhafter Weise auch Aussparungen in der Trägerplatte überdecken, die für die Anordnung von Bauelementen oder Anschlußelementen in Durchstecktechnik notwendig sind, da hier eine Durchkontaktierung auf die Rückseite des Substrats erfolgt.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung kommen besonders dann zum Tragen, wenn beispielsweise die Trägerplatte mechanischer Bestand-

teil einer Gehäuseabdeckung eines Luftfilters im Motorraum eines Kraftfahrzeugs ist, da hier in besonders günstiger Weise der Luftstrom im Luftfilter zur Kühlung von Bauelementen herangezogen werden kann.

## Zeichnung

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Teilansichten einer Leiterplattenanordnung hinsichtlich der Bauelemente und der Trägerplatte;

Fig. 2 einen ersten Schnitt durch die Leiterplattenanordnung in der Ebene der Bauelemente (I-I);

Fig. 3 einen zweiten Schnitt durch die Leiterplattenanordnung in der Ebene der Anschlußelemente (II-II);

Fig. 4 eine Leiterplattenanordnung mit separatem Gehäusedeckel;

Fig. 5 eine Leiterplattenanordnung mit zwei Trägerplatten;

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leiterplattenanordnung mit abgewinkeltem Anschlußelement und einer aufgeschäumten Schutzschicht;

Fig. 7 eine Variante des Ausführungsbeispiels nach Fig. 6 und

Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel der Leiterplattenanordnung mit direkt aufgelötetem Anschlußelement und aufgeschäumter Schutzschicht.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In der Fig. 1 ist ein Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung 1 mit einer Trägerplatte 2 dargestellt, bei der nach dem linken Teil der Ansicht Bauelemente 3 auf einem hier nicht sichtbaren Substrat mit entsprechenden Leiterbahnen angeordnet sind. Zur Verdeutlichung wir hier auf die Darstellungen nach Fig. 2 und Fig. 3 verwiesen, bei denen gleiche Elemente mit den identischen Bezugssymbolen versehen sind. Im rechten Teil der Fig. 1 ist ein Anschlußelement 4 ersichtlich, das zur Aufnahme einer Steckverbindung für die elektrischen Anschlüsse an der Trägerplatte 2 angeordnet ist. Die Trägerplatte 1 ist über Schraubverbindungen 5 und mittels Dichtungen 6 als Gehäuseteil an eine mechanische Anordnung, beispielsweise an ein Luftfiltergerät im Motorraum eines Kraftfahrzeugs, anbringbar.

In Fig. 4 ist eine erste Bauart der Leiterplattenanordnung 1 gezeigt, bei der ein zusätzlicher Gehäusedeckel 7 an der Trägerplatte 2 befestigt wird und dabei die gesamte Schaltungsanordnung abdeckt. Gemäß Fig. 5 sind zwei Trägerplatten 2a und 2b vorhanden, die über ein Distanzelement 8 aneinander gehalten werden. Die Anschlußelemente 4 können bei diesen Ausführungsbeispielen mechanisch direkt an den Trägerplatten 2, 2a oder 2b gehalten und elektrisch durch Oberflächenmontage oder mittels gelöteter Durchsteckverbindungen an die Leiterbahnen des Substrats angeschlossen werden.

Aus den Fig. 6 bis 8 sind insbesondere Ausführungsbeispiele der Leiterplattenanordnung 1 mit einer besonderen Schutzschicht 9 aus einer aufgeschäumten Kunststoffmasse, beispielsweise Polyurethan (PUR), dargestellt. Hier ist im Detail erkennbar, wie ein Substrat 10 auf die Trägerplatte 2 auflaminert ist. Unter Laminieren versteht man das Aufbringen einer Folie, hier einer Folie mit Leiterbahnen, auf einen metallischen Grundkörper (Trägerplatte 2) mittels Kleber. Dieser Fertigungsvorgang erfordert einen Druck von ca. 1,4 bis 2,8 Mpa,

mit dem die Folie (Substrat 10) an die Trägerplatte 2 bei ca. 180°C bis 200°C angedrückt wird. Der Anschluß der elektrischen Bauelemente 3 erfolgt hier mittels einer Oberflächenmontagetechnik, bei der die Anschlüsse der Bauelemente 3 im sogenannten Wellenlötverfahren auf die Leiterbahnen an der Folie gelötet werden. 5

Darüber hinaus können jedoch auch Bauelemente 11 in der sogenannten Durchstecktechnik an die Leiterbahnen des Substrats 10 angeschlossen werden. Hier ist jedoch erforderlich, daß eine Ausnehmung 12 in der 10 Trägerplatte 2 vorhanden ist, die später ebenfalls mit der Kunststoffmasse 9 ausgeschäumt werden kann. Die Anschlußelemente 4 sind bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 6 und 7 rechtwinklig zur Trägerplatte 2 angeordnet, wobei in der Fig. 6 eine separate mechanische Halterung 13 vorhanden ist und die elektrischen Verbindungen 14, eingebettet in die Kunststoffmasse 9, zu den Leiterbahnen des Substrats 10 heruntergeführt sind. Bei der Verlötzung in Durchstecktechnik wird hier ebenso verfahren wie beim Bauelement 11. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 zeigt eine rechtwinklig abgebogene Trägerplatte 2 mit dem Substrat 10, so daß hier ein direkter Anschluß der Steckvorrichtungen des Anschlußelements 4 möglich ist. Die weitere Variante nach 20 Fig. 8 zeigt eine zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 vergleichbare Anordnung des Anschlußelements 4 direkt auf der Trägerplatte 2 mit einer Verlötzung in Durchstecktechnik. 25

In all den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen der Leiterplattenanordnung 1 ist gewährleistet, daß ein kompaktes elektrisches Gerät realisierbar ist, das als Gehäuseteil einer mechanischen Anordnung dient und daß bei einem optimalen Schutz der elektrischen Bauelemente 3 und 11 durch eine Schutzschicht 9 beispielsweise Luftströme zur Kühlung der Bauelemente 3 und 11 herangezogen werden können. 35

#### Patentansprüche

1. Leiterplattenanordnung für ein elektrisches Gerät, insbesondere ein Steuer- oder Regelgerät für eine elektromechanische Anordnung, mit

- mindestens einer metallischen Trägerplatte (2),
- mindestens einem, die Leiterbahnen tragen den Substrat (10) für darauf angeordnete elektrische Bauelemente (2,11), wobei das Substrat (10) auf die Trägerplatte (2) auf laminiert ist und mit
- Anschlußelementen (4) für elektrische Verbindungen zur Leiterplattenanordnung (1), dadurch gekennzeichnet, daß
- die Trägerplatte (2) als Gehäuseelement für das elektrische Gerät und/oder eine mechanische Anordnung ausgebildet ist und das Substrat (10) sich in den innenliegenden Bereichen auf der Trägerplatte (2) befindet und daß
- die überwiegend oberflächenbestückten elektrischen Bauelemente (2,11) in Bereichen auf dem Substrat (10) liegen, in denen ein thermischer Kontakt zu wärmeableitenden Mitteln herstellbar ist. 55

2. Leiterplattenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Leiterplattenanordnung (1) direkt an das zu steuernde mechanische Aggregat angefügt ist und Luftströme im mechanischen Aggregat zur Kühlung der elektrischen Bauele- 65

mente heranziehbar sind, wobei die elektrischen Verbindungen über die nach außen geführten Anschlußelemente (4) herstellbar sind.

3. Leiterplattenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine Anzahl von Trägerplatten (2) mit dem jeweiligen Substrat über Distanzelemente (8) aneinanderfügbar sind und die jeweils außenliegende Trägerplatte (2a) das Gehäuseelement darstellt.

4. Leiterplattenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Substrat (10) und die elektrischen Bauelemente (2, 11) mit einer isolierenden Schutzschicht (9) versehen sind.

5. Leiterplattenanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Schutzschicht (9) ein Kunststofflack ist.

6. Leiterplattenanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Schutzschicht (9) eine aufgeschäumte Kunststoffschicht aus Polyurethan ist.

7. Leiterplattenanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß

- im Bereich von elektrischen Bau- oder Anschlußelementen (11, 4), die in Durchstecktechnik auf dem Substrat (10) gelötet sind, die Trägerplatte (2) Aussparungen (12) für die Lötkontakte aufweist, die mit der Schutzschicht (9) zumindest teilweise auffüllbar sind.

8. Leiterplattenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- die mindestens eine Trägerplatte (2) im Bereich der Anschlußelemente (4) rechtwinklig abgebogen ist, so daß ein rechtwinklig zur Ebene der Trägerplatte (2) liegendes Steckerteil anschließbar ist.

9. Leiterplattenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Leiterplattenanordnung (1) ein Steuer- oder Regelgerät für die Motorsteuerung eines Kraftfahrzeugs und als Gehäuseteil des Motors oder zugehöriger Aggregate ausgebildet ist.

10. Leiterplattenanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Leiterplattenanordnung (1) ein Gehäuseteil der Luftfilteranordnung im Motorraum des Kraftfahrzeugs ist und die elektrischen Bauelemente derart auf dem Substrat angeordnet sind, daß die vorbeiströmende Luft zur Kühlung der Bauelemente heranziehbar ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**BEST AVAILABLE COPY**

**- Leerseite -**

**BEST AVAILABLE COPY**

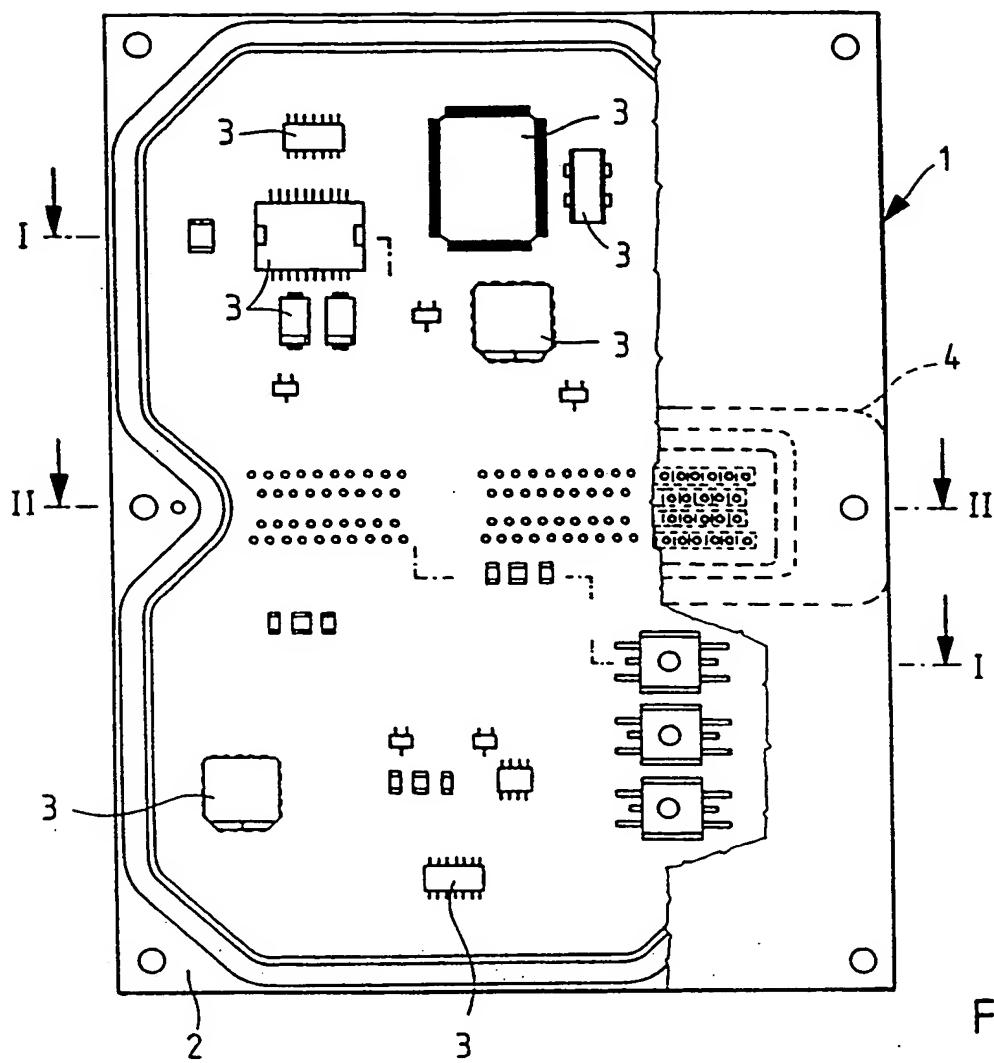


Fig. 1

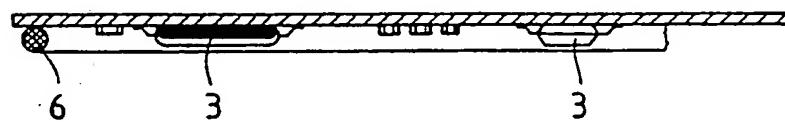


Fig. 2

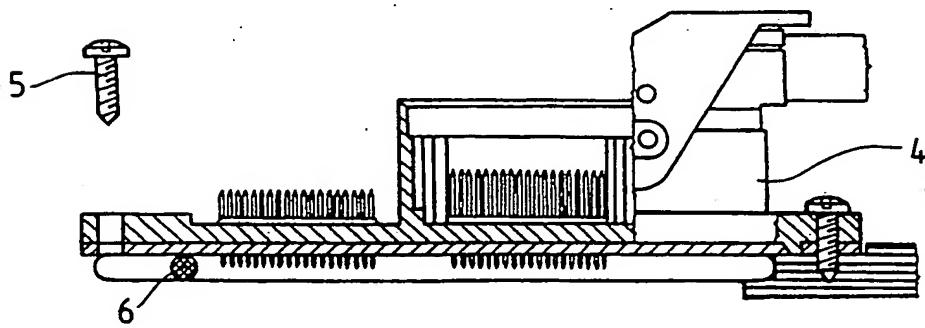


Fig. 3

602 040/243

BEST AVAILABLE COPY

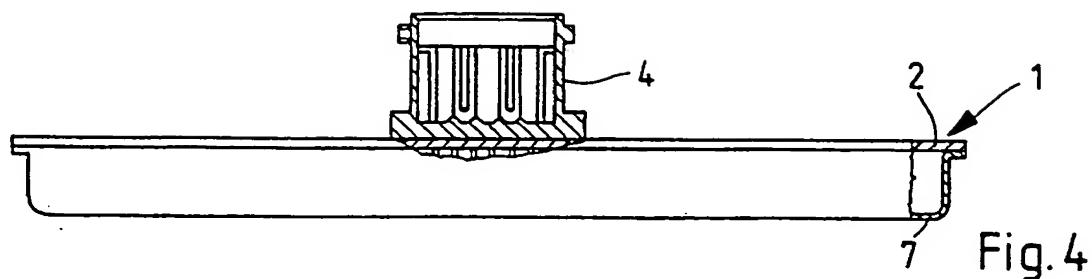


Fig. 4

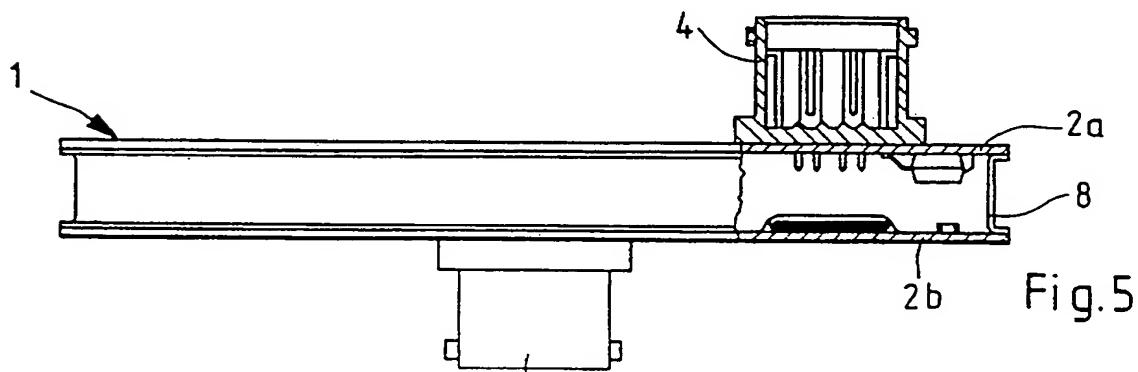


Fig. 5

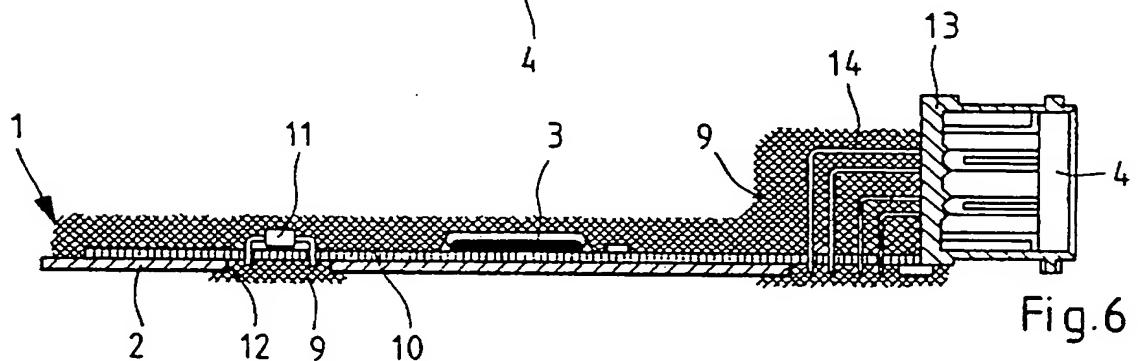


Fig. 6

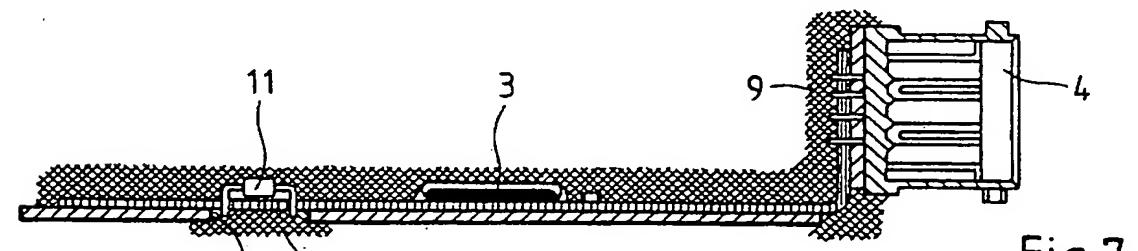


Fig. 7

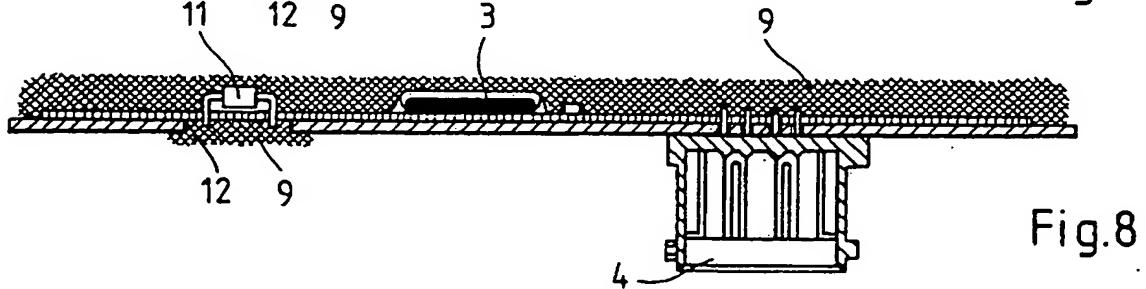


Fig. 8